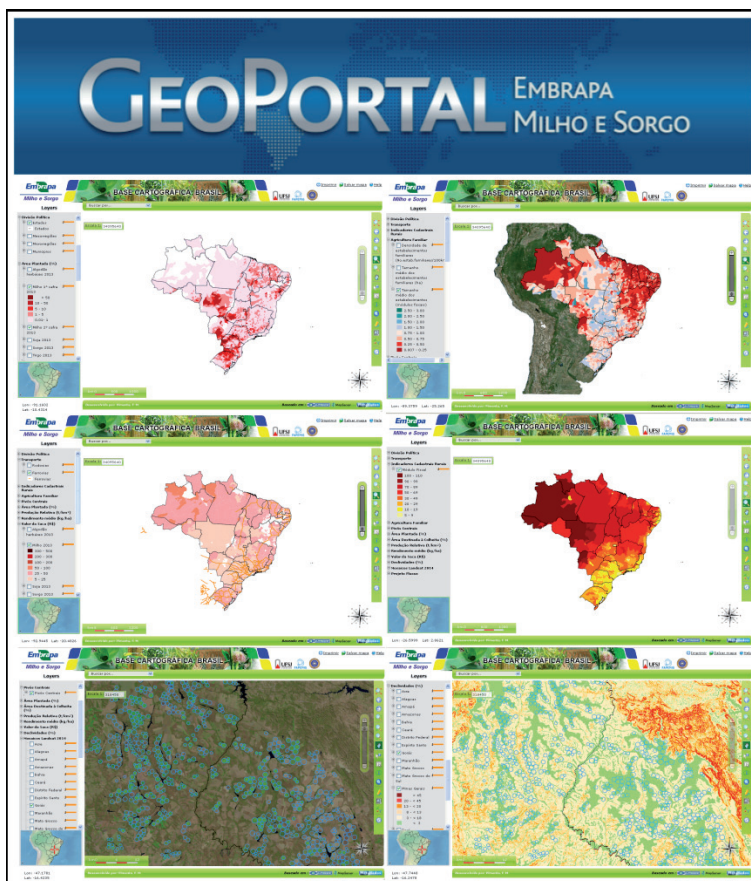


GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: Revisão e Ampliação da Base de Dados para Disponibilização de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 185

GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: Revisão e Ampliação da Base de Dados para Disponibilização de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas

Elena Charlotte Landau
Anderson Santos
Ricardo Nunes Nery
Fernando Martins Pimenta
Daniel Pereira Guimarães
André Hirsch
Luiz Fernando Severnini
Alexandre Esteves Neves

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges

Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso

Campanha, Roberto dos Santos Trindade, Rosângela Lacerda de

Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Elena Charlotte Landau

1ª edição

Versão Eletrônica (2015)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: revisão e ampliação da base de dados para disponibilização de informações multidisciplinares georreferenciadas / Elena Charlotte Landau... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

61 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 185).

1. Base de dados. 2. Geoprocessamento. 3. Sensoriamento remoto. 4. Geotecnologia. I. Landau, Elena Charlotte. II. Série.

CDD 005.74 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Autores

Elena Charlotte Landau

Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo
em Zoneamento Ecológico-Econômico e
Geoprocessamento, Sete Lagoas, MG.
charlotte.landau@embrapa.br

Anderson Santos

Estudante de Sistemas de Informação, Estagiário
da Embrapa Milho e Sorgo,
anderson_ahs@yahoo.com

Ricardo Nunes Nery

Bolsista da Embrapa Milho e Sorgo. Bacharel
em Sistemas de Informação e graduando em
Eng.-Agrôn. na Universidade Federal São João
del-Rei / Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG.
ricardonunesnery@yahoo.com.br

Fernando Martins Pimenta

Bolsista FAPEMIG na Embrapa Milho e Sorgo,
Bacharel em Engenharia de Biossistemas
e graduando em Engenharia Agrônômica
na Universidade Federal São João del-Rei
/ Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG.
fernandomartinspimenta@yahoo.com.br

Daniel Pereira Guimarães

Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo em
Agroclimatologia e Geoprocessamento
Sete Lagoas, MG.
daniel.guimaraes@embrapa.br

André Hirsch

Professor Adjunto da Universidade Federal
de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas.
Topografia e Geoprocessamento,
Sete Lagoas, MG.
hirsch_andre@ufsj.edu.br

Luiz Fernando Severnini

Analista da Embrapa Milho e Sorgo em
Informática, Núcleo de Tecnologia da Informação
(NTI). Sete Lagoas, MG.
luiz.severnini@embrapa.br

Alexandre Esteves Neves

Analista da Embrapa Milho e Sorgo em Design,
Núcleo de Comunicação Organizacional (NCO).
Sete Lagoas, MG.
alexandre.esteves@embrapa.br

Apresentação

O **GeoPortal** da **Embrapa Milho e Sorgo** é um ambiente digital organizado para a disponibilização de bases de dados georreferenciados e publicações baseadas em análises de dados espaciais resultantes de projetos de pesquisa e ações da Embrapa Milho e Sorgo, gerados utilizando técnicas de geoprocessamento. Permite atualização e ampliação periódicas, possibilitando a integração espacial de informações multidisciplinares resultantes de diferentes projetos, podendo gerar subsídios para a identificação de padrões geográficos ou espaço-temporais, programas de diagnóstico e monitoramento, tomada de decisões baseadas em análises abrangendo diversas áreas do conhecimento.

A solução de problemas e definição de estratégias abrangendo grandes áreas geográficas depende frequentemente da integração espacial de informações multidisciplinares relevantes, conforme o objetivo a ser alcançado. O GeoPortal constitui um ambiente para organização de bases de dados multidisciplinares georreferenciados e análises espaciais de dados sistematizados, representando subsídios para

o direcionamento de políticas públicas, definição de estratégias governamentais ou particulares e ações visando o desenvolvimento sustentável.

Antonio Alvaro Corsetti Purcino

Chefe-Geral

Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

O que é o GeoPortal?	8
Estruturação e Conteúdo do GeoPortal	10
Abas do GeoPortal	10
Home	11
Publicações	12
Downloads	17
Links Úteis	18
Acessos	19
Ajuda	21
Mapas Interativos	24
Software GeoPhotos	51
Considerações Finais	52
Agradecimentos	54
Referências	54
Apêndice I - Glossário de Termos Técnicos	57

GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo: Revisão e Ampliação da Base de Dados para Disponibilização de Informações Multidisciplinares Georreferenciadas

Elena Charlotte Landau¹

Anderson Santos²

Ricardo Nunes Nery³

Fernando Martins Pimenta⁴

Daniel Pereira Guimarães⁵

André Hirsch⁶

Luiz Fernando Severnini⁷

Alexandre Esteves Neves⁸

O Que é o GeoPortal ?

Em nível mundial, verifica-se uma tendência crescente no sentido de integrar informações de diferentes disciplinas, como forma de compreender e procurar resolver ou mitigar problemas de cunho ambiental, social, econômico, agrícola, funcional, etc. Nesse sentido, a aplicação de geotecnologias tem se tornado uma alternativa importante para a solução de problemas considerando a variação espacial ou espaço-temporal de diversos aspectos da realidade. E o uso de tecnologias *Webgis* tem sido progressivamente adotado com maior frequência como ferramentas cartográficas para facilitar a visualização e o manuseio de produtos cartográficos via *Internet* de forma rápida, fácil, gratuita e por profissionais de diversas áreas do conhecimento (PIMENTA et al., 2012; LANDAU et al., 2013; SILVA, 2013).

O **GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo** (geoportal.cnpms.embrapa.br) representa uma plataforma digital organizada com o objetivo de facilitar o acesso a informações georreferenciadas

e publicações baseadas em análises de dados espaciais resultantes de projetos de pesquisa ou ações da Embrapa Milho e Sorgo (ver definição de termos técnicos no Apêndice I). O GeoPortal foi estruturado inicialmente para a apresentação de resultados do projeto “Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho” – Fapemig (LANDAU et al., 2010). A primeira versão foi instalada no sistema operacional *Ubuntu* e lançada em 2013 (PIMENTA et al., 2012, 2013a). Posteriormente, foram incorporados resultados de diversos outros projetos. E, por questões de segurança da empresa, o GeoPortal precisou ser também reconfigurado e adaptado para um novo sistema operacional (*Debian*), representando uma nova versão reestruturada, ampliada e revisada. Assim, o GeoPortal representa um ambiente para disponibilização de bases de dados e resultados de projetos de pesquisa gerados utilizando geotecnologias; permitindo a ampliação e a atualização periódicas de informações georreferenciadas resultantes de projetos e ações desenvolvidos por profissionais da Embrapa Milho e Sorgo, com a participação de instituições parceiras ou não. As informações e os exemplos mostrados neste trabalho referem-se à nova versão do GeoPortal, apresentada em evento realizado na Embrapa Milho e Sorgo em 9 de novembro de 2015, a qual poderá ser futuramente atualizada, alterada ou complementada sem prévio aviso. Os procedimentos adotados para instalação desta nova versão no sistema operacional *Debian* podem ser consultados em Santos et al. (2015).

O GeoPortal possibilita a integração espacial de informações multidisciplinares resultantes de diferentes projetos, considerando a diversidade de informações organizadas no banco de dados relacional associado a cada mapa temático

de interesse disponibilizado. gerando, assim, subsídios para a identificação de padrões geográficos ou espaço-temporais; programas de diagnóstico e monitoramento (de pragas, doenças, plantas espontâneas, variação climática, influência antrópica, consequências geográficas da implantação de programas e políticas públicas, etc.); tomada de decisões baseadas em análises abrangendo diversas áreas do conhecimento, como: ciências agrárias; climatologia; meio ambiente; saúde; características sociais, econômicas e demográficas; infraestrutura e logística; entre outras.

Estruturação e Conteúdo do GeoPortal

O conteúdo está organizado das seguintes formas:

1. Abas do GeoPortal
2. Mapas Interativos
3. *Software* GeoPhotos

Abas do GeoPortal

Clicando nas abas do GeoPortal o usuário tem acesso a publicações, *links* relacionados e à documentação do GeoPortal. As informações foram organizadas em sete tópicos, acessados clicando nas respectivas abas incluídas na página principal do GeoPortal (Figura 1). Ao passar o *mouse* sobre o nome da aba é informado sucintamente o conteúdo de cada tópico. As abas incluídas foram as seguintes: “*Home*”, “*Publicações*”, “*Downloads*”, “*Links úteis*”, “*Acessos*”, “*Contatos*” e “*Ajuda*”.

Home: Representa a página principal do GeoPortal, na qual é apresentada uma descrição sucinta dos objetivos do GeoPortal e a relação dos principais responsáveis pela elaboração, estruturação, desenvolvimento e *design* deste (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Página principal de entrada no GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.



Figura 2. Acesso a informações sobre o GeoPortal e sobre os responsáveis pelo seu desenvolvimento, clicando em “Ver mais sobre o GeoPortal” na página principal.

Publicações: O tópico reúne publicações de autoria/coautoria de funcionários atuais ou anteriores da Embrapa Milho e Sorgo disponíveis *on-line* em formato digital, que apresentam resultados gerados a partir de análises aplicando técnicas de geoprocessamento. As publicações incluem: livros, capítulos de livro, artigos científicos, boletins de pesquisa e desenvolvimento, documentos periódicos, resumos expandidos e simples apresentados em eventos, pôsteres apresentados em eventos (quando não disponível resumo expandido), artigos de divulgação na mídia, circulares e comunicados

técnicos. O acesso à maioria das publicações é feito através de links às bases de Dados BDPA (Base de Dados da Pesquisa Agropecuária/Embrapa) e através do repositório digital Infoteca-e da Embrapa. Outras, são acessadas através de links em que são disponibilizados artigos científicos ou apresentados em eventos, monografias/dissertações/teses disponibilizadas através do site da Instituição Universitária em que foi apresentada, etc.

O título de algumas publicações foi destacado em **negrito**, no caso de publicações consideradas mais abrangentes ou relevantes para a definição de estratégias relacionadas com a agricultura e meio ambiente em nível nacional.

As publicações foram organizadas por tema(s), como apresentado a seguir (Figura 3):

“Milho”,
 “Sorgo”,
 “Milheto”,
 “Sistema de integração lavoura-pecuária”,
 “Agricultura de precisão”,
 “Agricultura familiar”,
 “Clima”,
 “Água/Hidrografia/Irrigação/*Barraginhas*”,
 “Solo/Relevo/Topografia”,
 “Cobertura vegetal/Uso da terra/Monitoramento ambiental”,
 “Características sociais/econômicas/demográficas”,
 “Indicadores cadastrais rurais”,
 “Softwares/Instrumentação”
 “Outros”.



Figura 3. Organização por assunto(s) das publicações da Embrapa Milho e Sorgo com resultados gerados aplicando geotecnologias e disponíveis em formato digital.

Alguns temas foram ainda subdivididos por assunto(s). É o caso do tema “Milho”, em que as publicações foram subdivididas em: “Área plantada, Produção, Produtividade, Valor do produto”; “Zoneamento”; “Variabilidade genética”; “Fitotecnia”; “Fitossanidade: Doenças”; “Fitossanidade: Pragas e Controle-biológico”; “Fitossanidade: Plantas espontâneas/ invasoras/daninhas/ generalistas”; “Fitossanidade: Agrotóxicos”

(Figura 4). Também é o caso do tema “Clima”, subdividido em: “Precipitação”, “Temperatura”, “Evapotranspiração”, “Umidade relativa” e “Outras” (Figura 5).

Home

Publicações

Downloads

Links Úteis

Acessos

Contatos

Ajuda

▼ Milho

Área plantada, Produção, Produtividade, Valor do produto

- Variação da produção municipal do milho no Estado de Minas Gerais na última década.
- **Perfil espaço-temporal da produção de milho no Brasil entre 1999 e 2010. (Boletim de P&D)**
- Áreas de concentração da produção de milho no Brasil entre 2008 e 2010. (Boletim de P&D)
- Evolução comparativa das áreas municipais plantadas com milho, cana-de-açúcar, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2007.
- Evolução comparativa das áreas municipais plantadas com milho, cana, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2006.
- **Expansão Potencial do Plantio de 2ª Safra de Milho no Brasil no Sistema de Rotação Soja-Milho considerando o Zoneamento de Risco Climático. (Boletim de P&D)**
- Aplicando Técnicas de Geoprocessamento no Estudo de Sistemas de Produção: o milho em Minas Gerais. (Monografia)

Zoneamento

- Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho na região Centro-Oeste do Brasil e para o estado de Minas Gerais.
- Aptidão dos diferentes ambientes edafoclimáticos do Estado de Minas Gerais para o plantio do milho "satinha".
- Zoneamento agrícola: época de plantio de milho.
- Zoneamento agrícola de riscos climáticos para a cultura do milho.
- Modelagem espacial do tempo de florescimento de milho plantado na safrinha considerando o zoneamento de risco climático.

Variabilidade genética

...

...

...

Fitossanidade: Doenças

- Geoespacialização do risco fitossanitário de severidade de doença foliar em milho (Zea mays) no Brasil.
- Raças de Colletotrichum graninicola patogênicas ao milho no Brasil. (Boletim de P&D)
- Plantas daninhas presentes na cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul. (Documento)
- Geoespacialização do risco fitossanitário de severidade de doença foliar em milho (Zea mays) no Brasil.
- Plantas daninhas presentes na cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul. (Documento)
- Clima favorável para a ocorrência de doenças em milho.
- Risco Climático de alta Severidade da Mancha-por-Phaeosphaeria (mapas mensais).
- Risco climático de alta severidade da Ferrugem polissora (mapas mensais).
- Risco climático de alta severidade da Ferrugem tropical (mapas mensais).
- Risco climático para alta incidência de enfezamentos (mapas mensais).
- Raças de Colletotrichum graninicola patogênicas ao milho no Brasil. (Boletim de P&D)
- Validação de escala diagramática para quantificação da severidade da antracnose do colmo do milho.

Fitossanidade: Pragas e Controle-biológico

- Metodologia com base em imagens binárias obtidas com liniar fixo para classificação de plantas de milho atacadas por Spodoptera frugiperda.

Fitossanidade: Plantas espontâneas/invasoras/daninhas/generalistas

- Sistema de classificação fuzzy para o risco de infestação por plantas daninhas considerando a sua variabilidade espacial.
- Plantas daninhas presentes na cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul. (Documento)
- Levantamento de plantas daninhas em regiões produtoras de milho e soja nos Estados de Goiás e Minas Gerais.
- Agricultura, precisão e manejo de plantas invasoras na cultura do milho.

Fitossanidade: Agrotóxicos

- Monitoramento de propriedades rurais quanto ao potencial do risco de uso de agrotóxicos. (Boletim de P&D).

Figura 4. Organização das publicações relacionadas com a variação geográfica do plantio de milho (*Zea mays*). Elas foram agrupadas considerando aspectos relacionados com a produção de milho, indicação de épocas aptas para o plantio da cultura (zoneamento), variabilidade genética, características relacionadas com a variação climática, fitotecnia e fitossanidade. O título das publicações consideradas mais abrangentes ou relevantes para a definição de estratégias nacionais de uso da terra foi destacado em **negrito**.

Home	Publicações	Downloads	Links Úteis	Acessos	Contatos	Ajuda
▶ Milho						
▶ Sorgo						
▶ Milheto						
▶ Sistema de integração Lavoura-Pecuária						
▶ Agricultura de Precisão						
▶ Agricultura Familiar						
▼ Clima						
<i>Precipitação</i>						
<ul style="list-style-type: none">• Análise espacial do período chuvoso em Minas Gerais• Determinação das áreas de potencial de riscos de precipitações intensas em Belo Horizonte• Áreas homogêneas de precipitação no estado de Minas Gerais.• Chuvas em Minas Gerais.• Índices pluviométricos em Minas Gerais. (Boletim de P&D)						
<i>Temperatura</i>						
<ul style="list-style-type: none">• Variabilidade espaço-temporal da temperatura noturna em Minas Gerais.• Uso de redes neurais para a projeção climática no Brasil: temperatura mínima.• Geoespacialização da amplitude térmica no Brasil.• Tendências de variação da amplitude térmica no Brasil em função das mudanças climáticas.• Uso de redes neurais para a projeção climática no Brasil: temperatura mínima.						
<i>Evapotranspiração</i>						
<ul style="list-style-type: none">• Espacialização dos componentes do balanço de energia e de evapotranspiração na região Norte de Minas Gerais, utilizando o modelo SEBAL e imagens orbitais Landsat 5 TM.• Mapas decenais de evapotranspiração de referência (ET_o) para Minas Gerais. (Boletim de P&D)• Impacto das mudanças climáticas sobre a evapotranspiração de referência em Sete Lagoas, MG.						
<i>Umidade Relativa</i>						
<ul style="list-style-type: none">• Geoespacialização de dados climáticos sobre umidade relativa no Brasil.						
<i>Outros</i>						
<ul style="list-style-type: none">• Siting study of solar thermoelectric plants in the State of Minas Gerais• A study of the El Niño-Southern Oscillation influence on vegetation indices in Brazil using time series analysis from 1995 to 1999• Normais climatológicas dos locais de proveniência dos acessos do Banco Ativo de Germoplasma de milho da Embrapa Milho e Sorgo.						

Downloads: Através deste tópico é facilitado o acesso a *softwares* livres para geoprocessamento, sobre o desenvolvimento do servidor de mapas do GeoPortal, sobre sistemas operacionais considerados/testados para o desenvolvimento do servidor de mapas e a bases de dados disponibilizadas. Ainda são disponibilizadas poucas bases de dados, pois há casos em que disponibilização dependerá da concordância e/ou acordo com as instituições responsáveis pelo levantamento ou geração de informações originais que tenham servido de fonte para a elaboração de cada base de dados (Figura 6).



Figura 6. Organização de informações disponibilizadas para *download* gratuito, destacando a relação listada de *softwares* livres para geoprocessamento.

Links úteis: Permite o acesso a *sites* de instituições governamentais com atuação nas áreas de agricultura, meio ambiente e levantamentos nacionais de informações multidisciplinares; a *sites* que disponibilizam bases de dados multidisciplinares georreferenciadas e a outros geoportais. A representação geográfica do mundo real em ambiente computacional, utilizando sistemas de informações geográficas, pode ser estruturada nos formatos vetorial (ponto, linha, polígono)¹ ou matricial (=raster)². No GeoPortal, o acesso a bases de dados multidisciplinares georreferenciadas foi discriminado conforme o formato das informações disponibilizadas em cada *site* (Figura 7).

¹**Formato vetorial** ou *vector*: formato no qual a localização geográfica dos elementos mapeados é armazenada e representada por vértices definidos por um par de coordenadas. Dependendo da forma e da escala geográfica, os elementos podem ser representados por: pontos, linhas ou polígonos fechados (=áreas). A cada elemento podem ser associados atributo(s) descritivo(s) organizados num banco de dados relacional associado ao mapa.

²**Formato matricial** ou *raster*: formato no qual as informações são representadas por uma matriz $M(i, j)$, composta por i colunas e j linhas, que definem células denominadas *pixels* (*picture cell*). Cada *pixel* apresenta um valor referente ao atributo representado.



Figura 7. Listagem de *sites* relacionados principalmente com agricultura e meio ambiente que podem ser acessados através da aba “*Links úteis*”, destacando a relação de instituições governamentais listadas.

Acessos: Este tópico permite a visualização de estatísticas sobre os acessos ao GeoPortal, como o número total de visualizações no último mês, a frequência diária de acessos, os acessos novos nas últimas semanas e o número de acessos no último mês considerando a localização geográfica dos usuários (Figura 8).



Figura 8. Formato em que são apresentadas as estatísticas sobre os acessos ao GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

Contatos: Neste tópico é informado o nome e e-mail dos profissionais para contato no caso dúvidas, sugestões, críticas, elogios, etc. (Figura 9).



Figura 9. Informações para contato com os principais responsáveis pela elaboração do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

Ajuda: Este tópico reúne informações sobre a organização do GeoPortal relacionadas com a programação, manual de usuário e vídeos sobre o uso do servidor de mapas interativos e do *software* GeoPhotos incluídos no GeoPortal (Figuras 10, 11 e 12).



Figura 10. Organização de publicações sobre o GeoPortal incluindo a metodologia adotada para a programação, manual de uso e vídeos demonstrativos sobre o uso do GeoPortal, do servidor de mapas e do *software* GeoPhotos.

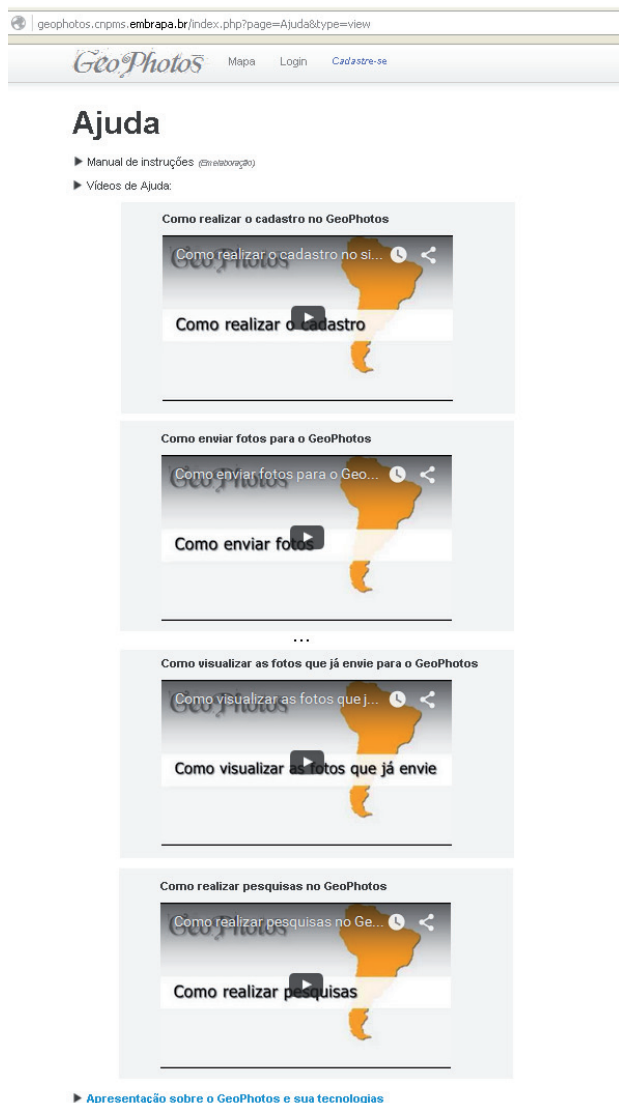


Figura 11. Acesso a vídeos apresentando exemplos de uso do servidor de mapas para a realização de consultas, medição de áreas e polígonos, e digitalização de novas feições por parte dos usuários.



Figura 12. Acesso a publicações e vídeos sobre o uso do *software* GeoPhotos, para georreferenciamento de fotos (imagens), de registros de pragas, doenças ou outros, auxiliando no levantamento e monitoramento de questões de interesse.

Mapas Interativos

Clicando sobre “Mapas Interativos” o usuário tem acesso ao servidor de mapas interativos ou *webgis*, através dos quais são disponibilizadas bases cartográficas sobre dados multidisciplinares, possibilitando a integração de informações georreferenciadas representadas por mapas temáticos, imagens de satélite, fotografias/imagens digitais georreferenciadas, etc.

O servidor de mapas foi implementado utilizando principalmente os *softwares* livres *MapServer*, *p.mapper* e *Quantum GIS*. A metodologia para programação e configuração

do servidor de mapas encontra-se detalhada em Pimenta et al. (2012, 2013a) e Santos et al. (2015)

As bases cartográficas disponibilizadas através do GeoPortal foram agrupadas considerando a área geográfica de abrangência destas. Clicando no *link* “BRASIL”, o usuário tem acesso ao servidor de mapas contendo bases cartográficas abrangendo o território nacional. Através do *link* “Mundo”, prevê-se a disponibilização de bases cartográficas sobre outros países. O *link* “Bacia do Rio das Velhas” foi previsto para permitir o acesso a bases cartográficas sobre a Sub-bacia do Rio das Velhas e a Bacia do Rio São Francisco, incluindo bases cartográficas organizadas para projeto de pesquisa abrangendo especificamente a área geográfica compreendida pela Sub-bacia do Rio das Velhas (Projeto: “Modelagem do Impacto do uso e ocupação do solo na variação temporal da relação entre disponibilidade e demanda hídrica da Bacia do Rio das Velhas” - FAPEMIG/Embrapa, coordenado pelo Prof. Dr. João Carlos Borges Jr., da Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas). Através do *link* “Embrapa Milho e Sorgo” está prevista a disponibilização de bases cartográficas abrangendo especificamente a área da Fazenda Experimental da Embrapa Milho e Sorgo e entorno próximo. Nos servidores de mapas as bases cartográficas foram organizadas por tema/tópico.

No servidor de mapas contendo mapas com abrangência nacional estão sendo disponibilizadas atualmente as seguintes bases cartográficas (Figuras 13 a 23):

Divisão Política: incluindo principalmente mapas temáticos com a delimitação política do Brasil em nível de Estado/Unidade

da Federação, Mesorregiões e Microrregiões geográficas e Municípios (Figuras 13 e 14);

Transporte: disponibilizando mapas temáticos de rodovias e ferrovias (Figura 13);

Indicadores Cadastrais Rurais: apresentando mapas temáticos de indicadores cadastrais municipais como o tamanho do módulo fiscal (Figura 14), fração mínima de parcelamento, limite livre de transmissão de terra a estrangeiro, zona típica de módulo, classe de zona pecuária;

Agricultura Familiar: disponibilizando dados municipais sobre área relativa e densidade de estabelecimentos familiares, tamanho médio dos estabelecimentos familiares (em hectares e módulos fiscais) (Figura 15), percentagem de pessoal ocupado parente do responsável pela condução dos trabalhos;

Pivôs Centrais: apresentando delimitação dos pivôs centrais em 2013 (Figura 16);

Área Plantada (%): apresentando dados municipais sobre a área relativa plantada em 2013 de culturas temporárias como algodão herbáceo, amendoim (1º e 2ª safras), arroz, aveia, cana-de-açúcar, centeio, cevada, ervilha, fava, feijão (1º, 2ª e 3ª safras), girassol, linho, mamona, milho (1º e 2ª safras), soja (Figura 17), trigo, triticale;

Área Destinada à Colheita (%): representando dados municipais sobre a área destinada para a colheita das culturas perenes de cacau, café arábica e café canephora (Figura 18);

Produção Relativa (t/km^2): permitindo a visualização ponderada da produção municipal das culturas agrícolas citadas anteriormente (Figura 19);

Rendimento médio (kg/ha): apresentando dados de produtividade municipal obtida para as culturas já citadas (Figura 20);

Valor da Saca (R\$): possibilitando a visualização comparativa do valor médio municipal em 2013 de produtos comercializados por saca (Figura 21);

Valor da Tonelada (R\$): apresentando a variação geográfica do valor médio municipal em 2013 de produtos comercializados por tonelada (Figura 22);

Declividade (%): apresentando dados por Unidade da Federação de declividade do terreno, considerando classe de aptidão agrícola (Figura 23);

Mosaicos *Landsat* 2014: disponibilizando mosaicos por Estado de imagens de satélite *Landsat*-8 obtidas em 2014 (Figura 16).

O servidor de mapas permite tanto a visualização independente de cada mapa temático (=camada de informação) quanto a visualização integrada (sobreposição espacial) das bases cartográficas multidisciplinares geradas, considerando mapas em diferentes formatos digitais, provenientes de diferentes fontes e com variadas características em termos de resolução espacial, escala, fonte e data dos dados, formato digital, etc.

Ao entrar no servidor de mapas reunindo mapas temáticos do Brasil, inicialmente é apresentada sobreposição de duas bases: o mapa temático representando a delimitação política por Estado/Unidade da Federação com um mosaico de imagens do satélite *Landsat*. O servidor permite que o usuário escolha os mapas temáticos que deseja visualizar conjuntamente, clicando no *checkbox* correspondente a cada mapa, o usuário pode “ligar” ou “desligar” cada um, conforme desejado. Da mesma forma, o servidor de mapas permite a definição da área desejada para visualização (comparação entre as Figuras 14 e 24), a geração de consultas por parte do usuário considerando atributos organizados na base de dados relacional associada a cada mapa temático incluído (Figura 25), bem como atribuir níveis de transparências a cada camada, possibilitando a visualização conjunta de dois ou mais mapas temáticos sobrepostos (Figura 26). Para cada mapa temático é apresentada uma legenda padrão, com variação de cores definida conforme a variável representada, e amplitudes de classe definidas considerando o padrão de variação dos dados ou coleção de dados de um mesmo tipo.

Para cada base cartográfica ou conjunto de mapas relacionados foram disponibilizados **metadados** (dados sobre os dados), visando o reconhecimento de direitos autorais e créditos do(s) profissional(is) responsável(is) pela elaboração de cada produto ou resultado apresentado e de informação de características técnicas relacionadas com cada mapa ou coleção de mapas temáticos disponibilizado. Para visualização dos metadados associados a cada mapa temático é necessário clicar com o botão direito do *mouse* sobre o nome do mapa e, posteriormente, em “Informação sobre a camada” (Figura 27). Os metadados incluem informações sobre autoria,

procedimentos para elaboração do mapa apresentado, fonte dos dados, escala cartográfica da fonte, ano dos dados, resolução espacial, projeção cartográfica, *layout* padronizado, variáveis e atributos incluídos no banco de dados relacional associado ao mapa, forma de citação do arquivo digital (*shapefile*, imagem, etc.), qualidade dos dados, publicações e *links* relacionados, etc. (Figuras 27 a 33).

Informações adicionais sobre as possibilidades de visualização da base cartográfica e de geração de consultas, considerando variáveis incluídas no banco de dados relacional associado a cada mapa temático por parte dos usuários, podem ser consultadas em Pimenta et al. (2013b), considerando a “Descrição dos Atributos/Variáveis representados(as)” apresentada no arquivo de metadados associado a cada mapa temático ou base cartográfica.



Figura 13. Visualização de limites políticos (Estados/Unidades da Federação, Microrregiões, Municípios de capitais estaduais) e de existência de ferrovias no Brasil através do servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

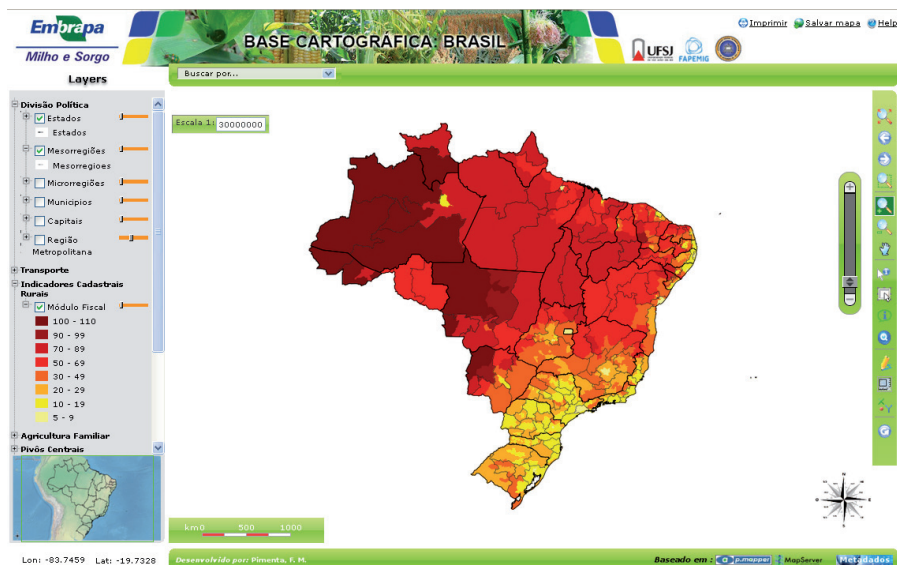


Figura 14. Visualização do servidor de mapas interativos mostrando a representação geográfica da variação espacial do tamanho do módulo fiscal dos municípios brasileiros sobreposta aos limites políticos de Estado/Unidade da Federação e das Mesorregiões do país.

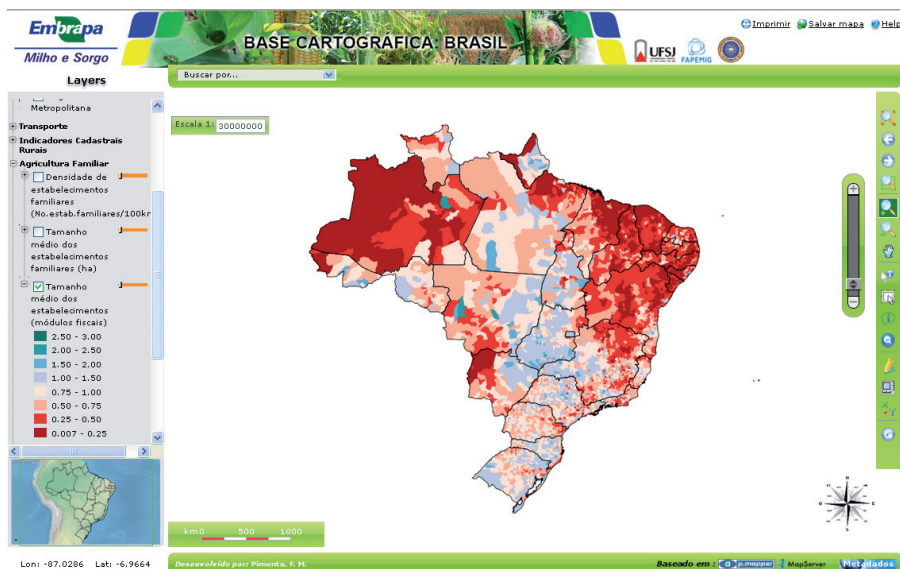


Figura 15. Visualização da variação geográfica do tamanho médio municipal dos estabelecimentos familiares, em módulos fiscais, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

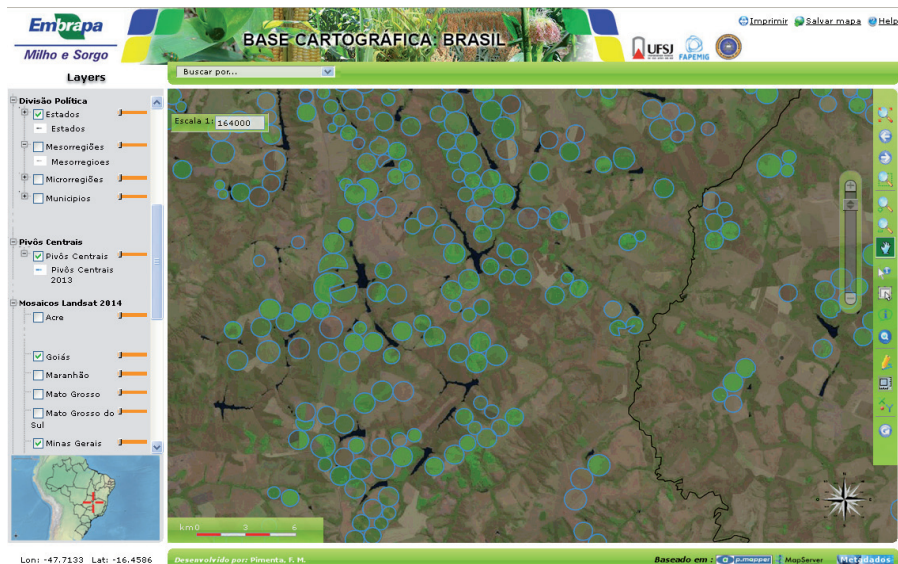


Figura 16. Visualização através do servidor de mapas do GeoPortal de pivôs centrais levantados nos Municípios de Cratalina/GO e Unaí/MG, sobrepostos a mosaicos estaduais de imagens Landsat de 2014 e destacando limite estadual entre Goiás e Minas Gerais.



Figura 17. Visualização da variação geográfica da área relativa municipal plantada com soja no Brasil em 2013, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

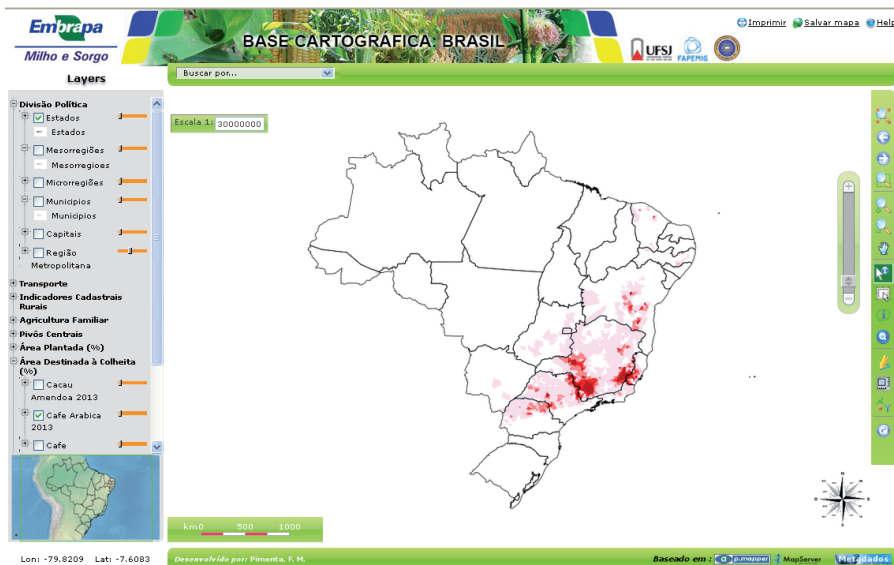


Figura 18. Visualização da variação geográfica da área relativa municipal destinada à colheita de café arábica no Brasil em 2013, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

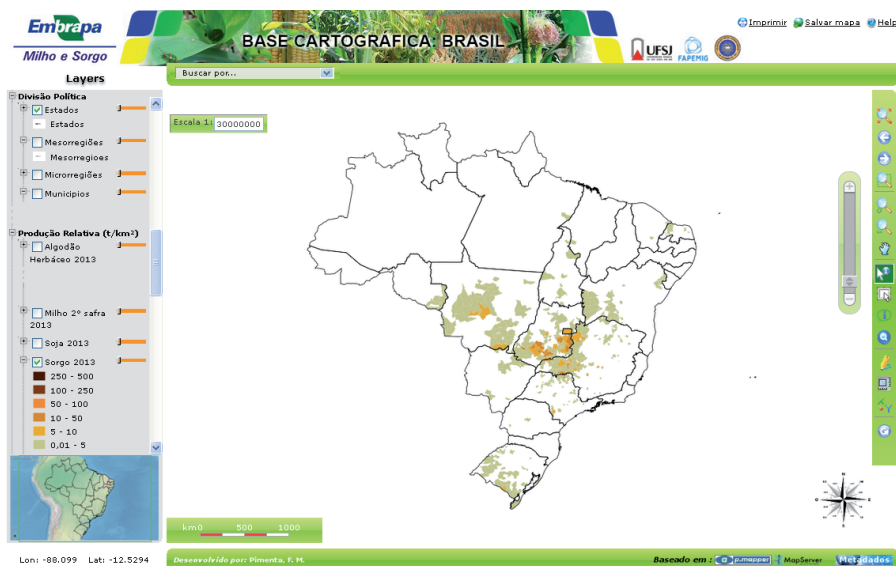


Figura 19. Visualização da variação geográfica da produção municipal por km^2 de sorgo granífero em 2013, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

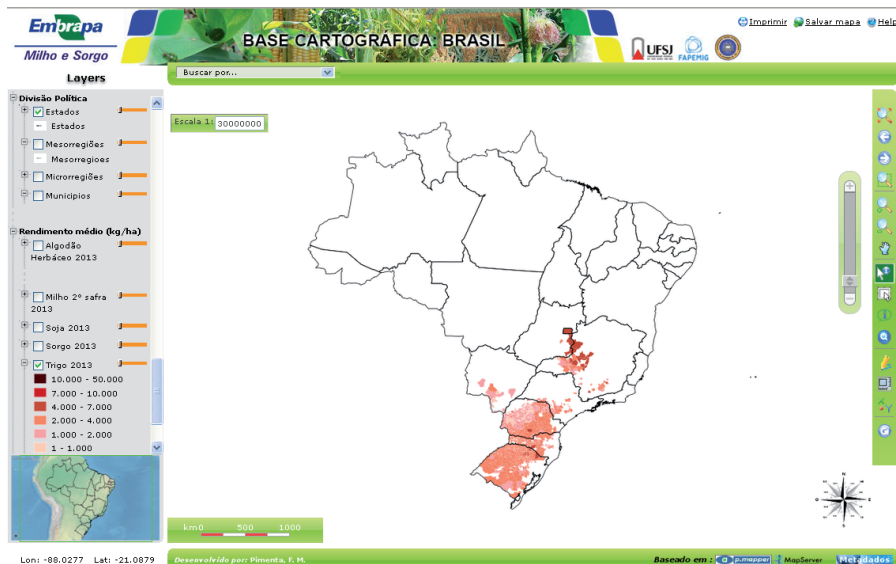


Figura 20. Visualização da variação geográfica da produtividade municipal de trigo no Brasil em 2013, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

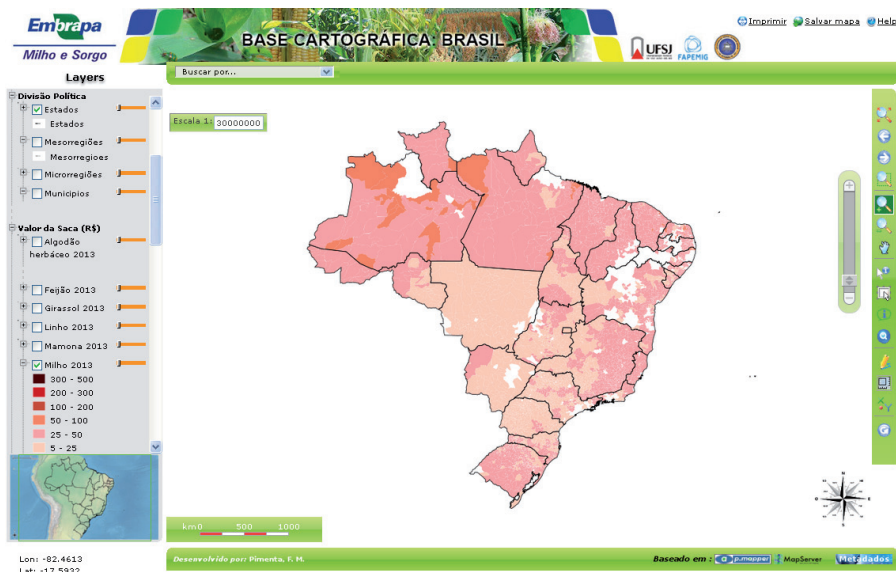


Figura 21. Visualização da variação geográfica do valor médio municipal da saca de milho de 60 kg no Brasil em 2013, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

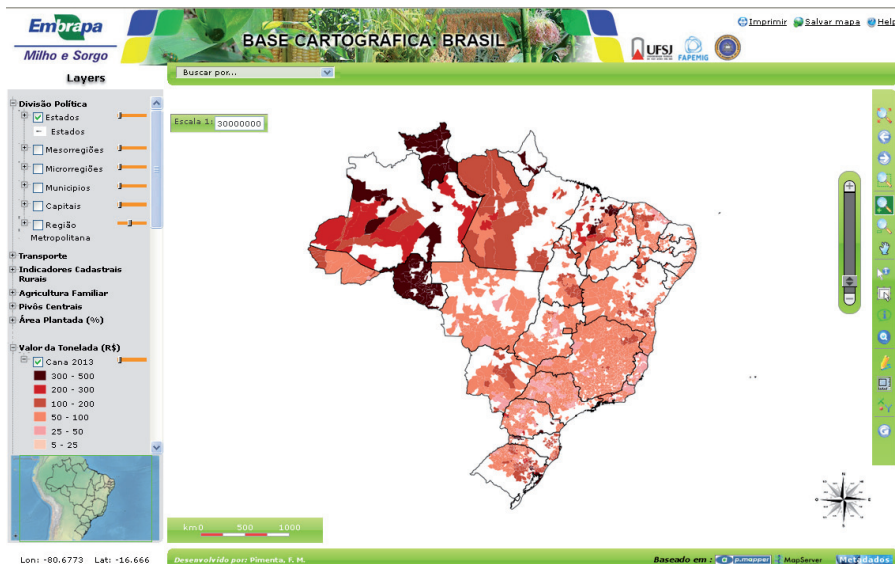


Figura 22. Visualização da variação geográfica do valor médio municipal da tonelada de cana-de-açúcar no Brasil em 2013, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

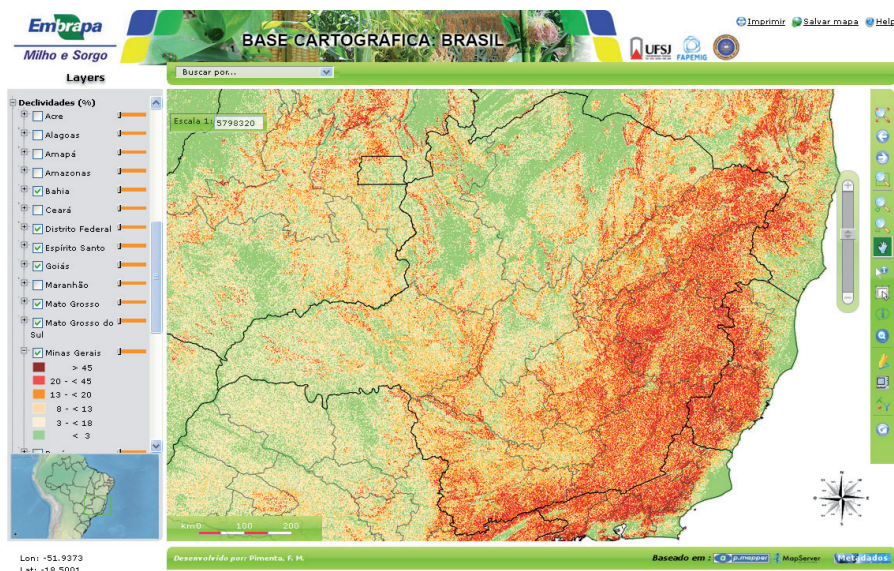


Figura 23. Visualização da variação da declividade do terreno no Estado de Minas Gerais e proximidades, com sobreposição dos limites dos Estados/Unidades da Federação e Mesorregiões através do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

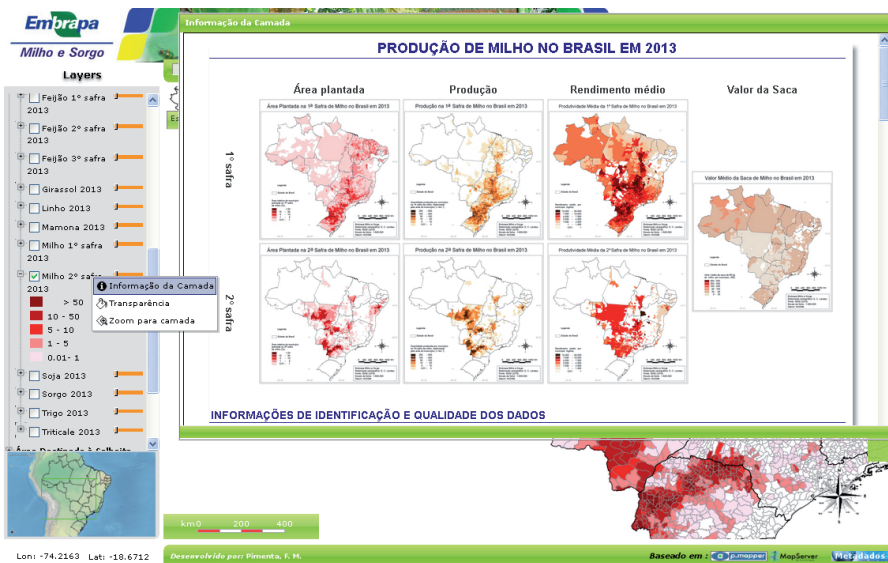


Figura 24. Resultado da ampliação (zoom) do mapa representando classes de tamanho do módulo fiscal dos municípios do Estado de Minas Gerais e entorno no servidor de mapas: a) em que foram sobrepostos os limites estaduais, b) em que, além dos limites dos Estados, foram sobrepostos adicionalmente os limites municipais e diferenciados os municípios correspondentes à capital de cada Estado/Unidade da Federação visualizado.

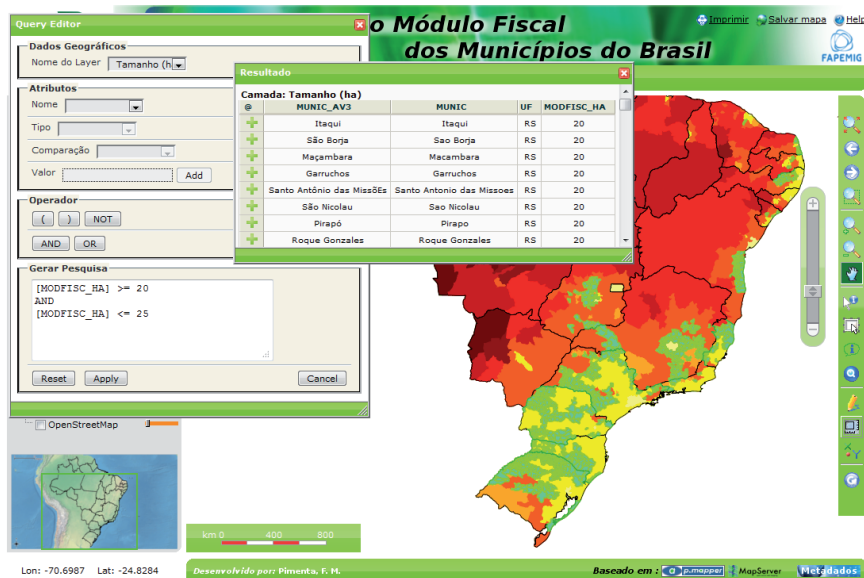


Figura 25. Resultado de consulta ao servidor de mapas do portal, em que foi solicitada seleção dos municípios do Brasil com tamanho de módulo fiscal entre 20 e 25 ha, inclusive O resultado é mostrado destacando no mapa os municípios selecionados (em verde-claro) e uma tabela incluindo dados sobre os municípios selecionados, extraídos do banco de dados relacional associado ao mapa temático. Na tabela, a primeira coluna de cada registro apresenta um botão (cruz verde). Clicando nele, é ressaltada, no mapa ao lado, a localização geográfica do município a que o registro se refere.

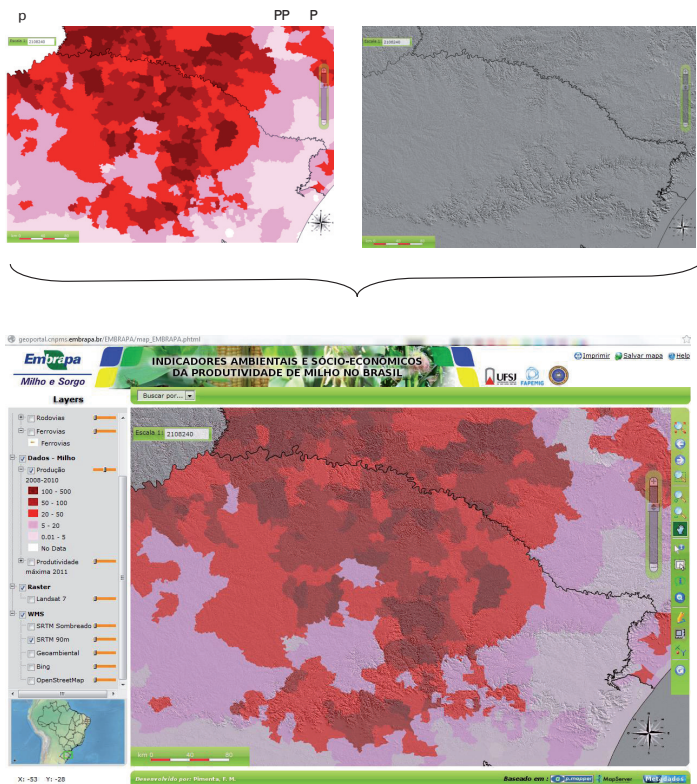


Figura 26. Resultado da sobreposição visual entre um mapa temático apresentando a variação geográfica da produção média de milho por município e outro mapa mostrando a variação do relevo no Norte do Estado de Rio Grande do Sul e metade Sul do Estado de Santa Catarina. O(s) arquivo(s) relativo(s) ao mapa mostrando o sombreadamento decorrente da variação do relevo encontra-se disponível/encontram-se disponíveis numa base de dados externa à Embrapa. A velocidade de acesso a bases externas dependerá principalmente da velocidade de conexão de Internet do usuário e da Embrapa, bem como da área geográfica e resolução da base cartográfica solicitada (Fonte: LANDAU et al., 2013).

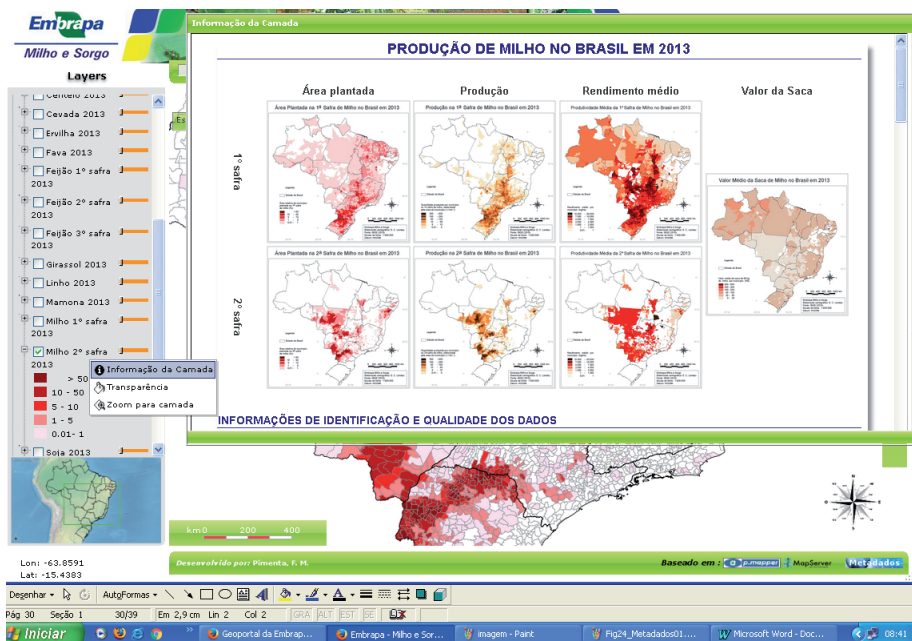


Figura 27. Exemplo do formato de apresentação dos metadados no servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. Em destaque, metadados associados à coleção de mapas temáticos sobre a variação geográfica da produção municipal de milho no Brasil em 2013, apresentando layouts padronizados sobre as variáveis consideradas.



Figura 28. Exemplo do formato de apresentação dos metadados no servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. Em destaque, informações de identificação associadas à coleção de mapas temáticos sobre a variação geográfica da produção municipal de milho no Brasil em 2013.

Informação da Camada	
Área geográfica de abrangência:	Brasil
Nível de detalhamento:	Município
Data da elaboração/última atualização:	julho/2015
Data dos dados:	01/janeiro/2013 - 31/dezembro/2013
Fonte dos dados:	IBGE - Pesquisa agrícola municipal. Disponível em: < http://www.sidra.ibge.gov.br >. Acesso em: 17 maio 2015. IBGE - Malha Municipal Digital 2005. (Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)
Escala/Resolução espacial dos dados:	1: 500.000
Sistema(s) de Referência (Datum horizontal):	WGS84: World Geodetic System 1984 (EPSG:4326) e SIRGAS2000 (EPSG:4989)
Sistema de coordenadas:	geográficas (latitude, longitude)
Retângulo Envolvente:	Latitudes limitrofes: 6°N - 34°S, Longitudes limitrofes: 32°W - 75°W
Tipo de Representação Espacial:	Vetorial: dados geográficos vetoriais (polígonos)
Formato do(s) arquivo(s):	SHP (<i>shapefile</i>)
Idioma:	Português
Categoria temática:	Agricultura: produção
Qualidade dos Dados:	Boa (restrições relacionadas com a escala das fontes)
Status:	Concluído: dados completados; disponíveis para visualização pelo público. Layouts disponíveis para download.

Figura 29. Exemplo do formato de apresentação dos metadados no servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. Em destaque, informações de identificação e sobre a qualidade dos dados associados à coleção de mapas temáticos sobre a variação geográfica da produção municipal de milho no Brasil em 2013.

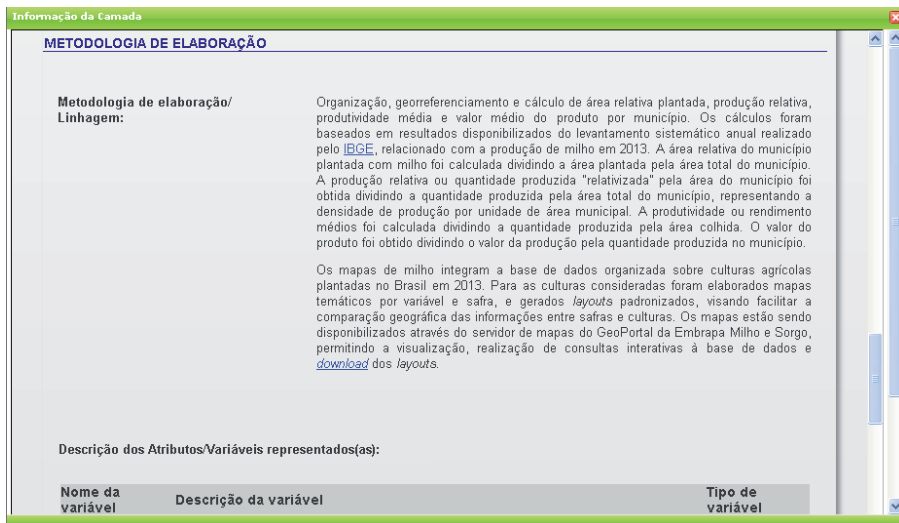


Figura 30. Exemplo do formato de apresentação dos metadados no servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. Em destaque, informações sobre a metodologia de elaboração dos mapas associada à coleção de mapas temáticos sobre a variação geográfica da produção municipal de milho no Brasil em 2013.

Informação da Camada

Descrição dos Atributos/Variáveis representados(as):

Nome da variável	Descrição da variável	Tipo de variável
MUNICIPIO	Nome do Município	Texto
MUNICIPIO	Nome do Município (sem acentuação)	Texto
UF	Sigla da Unidade da Federação	Texto
MICORREGI	Microrregião geográfica do Brasil (sem acentuações)	Texto
MESORREGIA	Mesorregião geográfica do Brasil (sem acentuações)	Texto
APL1_2013	Área plantada com milho na 1ª safra de 2013 (ha)	Númerica
APL1R2013	Área relativa do município plantada com milho na 1ª safra de 2013 (%)	Númerica
QPR1_2013	Quantidade produzida de milho na 1ª safra de 2013 (toneladas)	Númerica
QPR1R2013	Produção relativa de milho na 1ª safra de 2013 (toneladas/ha)	Númerica
RME1_2013	Rendimento médio da produção de milho na 1ª safra de 2013 (kg/ha)	Númerica
APL2_2013	Área plantada com milho na 2ª safra de 2013 (ha)	Númerica
APL2R2013	Área relativa do município plantada com milho na 2ª safra de 2013 (%)	Númerica
QPR2_2013	Quantidade produzida de milho na 2ª safra de 2013 (toneladas)	Númerica
QPR2R2013	Produção relativa de milho na 2ª safra de 2013 (toneladas/ha)	Númerica
RME2_2013	Rendimento médio da produção de milho na 2ª safra de 2013 (kg/ha)	Númerica
APL_2013	Área total plantada com milho em 2013 (ha)	Númerica
APLR2013	Área relativa do município plantada com milho em 2013 (%)	Númerica
QPR_2013	Quantidade produzida de milho em 2013 (toneladas)	Númerica
QPRR2013	Produção relativa de milho em 2013 (toneladas/km²)	Númerica
RME_2013	Rendimento médio da produção de milho em 2013 (kg/ha)	Númerica
VPR_2013	Valor da produção de milho em 2013 (mil R\$)	Númerica
VSCR_2013	Valor médio da saca de 60kg de milho em 2013 (R\$)	Númerica
VSCU_2013	Valor médio da saca de 60kg de milho em 2013 (US\$), considerando cotação média de R\$2,20/US\$	Númerica

Figura 31. Exemplo do formato de apresentação dos metadados no servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. Em destaque, informações sobre as variáveis incluídas no banco de dados relacional associado ao(s) mapa(s) temático(s). A partir do banco de dados relacional é possível representar cartograficamente a distribuição geográfica de qualquer variável incluída, integrar espacialmente ou espaço-temporalmente as informações incluídas em bancos de dados relacionais associados a outros mapas temáticos, realizar consultas e análises espaciais identificando padrões geográficos de variação de características de interesse, realizar simulações e modelagens espaciais.

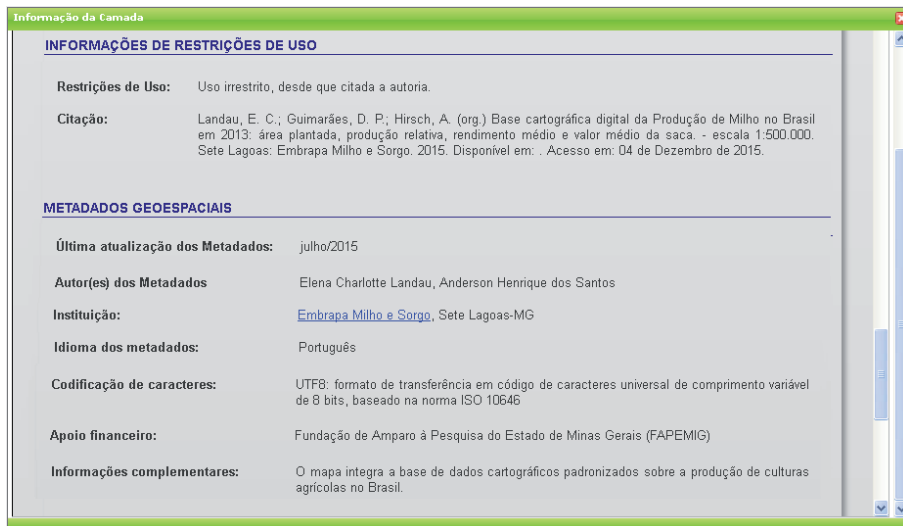


Figura 32. Exemplo do formato de apresentação dos metadados no servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. Em destaque, informações sobre restrições de uso e sobre o preenchimento dos metadados.



Figura 33. Exemplo do formato de apresentação dos metadados no servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. Em destaque, relação de publicações ou links relacionados e layouts padronizados para download.

Software GeoPhotos

Representa um sistema *web* para georreferenciamento, armazenamento e visualização de imagens georreferenciadas (Figura 34). O *software* facilita a visualização, através de “fotos” (imagens digitais), do que está acontecendo no âmbito de pragas, doenças, plantas e ocorrências disponibilizadas na rede. O GeoPhotos pode receber contribuição com “fotos” do mundo inteiro e, como benefício, disponibiliza tudo em mapas dinâmicos, onde o usuário pode navegar sobre mapas de relevo, imagens de satélite, além de ver as “fotos” das ocorrências. Poderá ser utilizado como ferramenta importante em levantamentos e monitoramento de pragas, doenças, plantas e outros levantamentos importantes com variação geográfica. Para acessar o *software*, na página principal de entrada do GeoPortal, basta clicar em “Mapas Interativos” e, posteriormente, em “Software: GeoPhotos”. Informações mais detalhadas sobre a instalação e uso do programa podem ser visualizadas em Nery et al. (2015a, 2015b, respectivamente) e através do acesso à Aba “Ajuda” do GeoPortal (Figura 12).

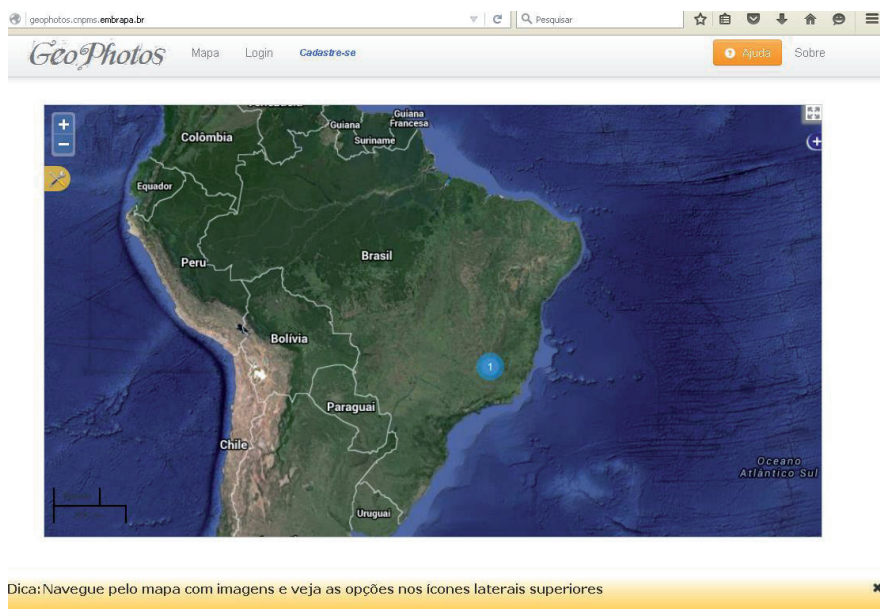


Figura 34. Página principal de acesso ao software GeoPhotos instalado no GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo.

Considerações Finais

O GeoPortal representa uma plataforma digital para disponibilização de informações resultantes de projetos e ações da Embrapa Milho e Sorgo. Inclui publicações e bases de dados geradas utilizando geotecnologias, *software* para georreferenciamento de fotografias (imagens digitais) e informações associadas, que podem ser acessadas gratuitamente por parte dos usuários interessados, não necessariamente familiarizados com a tecnologia.

A organização das publicações por tema/assunto facilita a revisão de trabalhos disponíveis *online* sobre cada assunto. A maioria das publicações geradas com o uso de geotecnologias

encontra-se dispersa, principalmente em função da diversidade de aplicações dessas tecnologias e da falta de padronização de palavras-chave associadas às publicações na área.

O servidor de mapas interativos permite a escolha dos mapas a serem visualizados conjuntamente, da escala geográfica de visualização, a identificação de atributos de um dado local ou região, a pesquisa de áreas com características de interesse, a medição de distância entre locais e o acesso a metadados com informações técnicas sobre cada base cartográfica disponibilizada. O software GeoPhotos facilita a representação geográfica de informações amostradas em campo, podendo representar uma ferramenta importante para auxílio em levantamentos e monitoramento de pragas, doenças, plantas espontâneas ou outras informações de interesse.

O GeoPortal permite a integração de informações multidisciplinares, possibilitando a ampliação e atualizações periódicas das bases de dados e publicações, gerando subsídios para a identificação de padrões geográficos ou espaço-temporais, programas de diagnóstico e monitoramento (pragas, doenças, plantas espontâneas, variação climática, influência antrópica, consequências geográficas da implantação de programas e políticas públicas), melhoria de processos de planejamento e tomada de decisões baseadas em análises abrangendo diversas áreas do conhecimento, podendo auxiliar na solução de problemas e representar subsídios para a definição de estratégias a partir da integração espacial ou espaço-temporal de informações multidisciplinares relevantes.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Embrapa Milho e Sorgo, à Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas (UFSJ/CSL), à Agência Nacional de Águas (ANA) e à Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento (FAPED) pelo apoio dado para a realização deste trabalho. Agradecemos também a Carla Moreira de Faria, da Embrapa Milho e Sorgo, pela leitura, críticas e sugestões.

Referências

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; MENDES, S. M.; OLIVEIRA, A. C.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C.; CRUZ, J. C.; ALVES, J. D.; SILVA, A. B. e. **Indicadores ambientais e socioeconômicos de produtividade de milho no Estado de Minas Gerais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 22 p. Projeto de Pesquisa aprovado no Edital Universal 01/2010, FAPEMIG.

LANDAU, E. C.; PIMENTA, F. M.; GUIMARAES, D. P.; HIRSCH, A.; SEVERNINI, L. F.; NERY, R. N.; NEVES, A. E. **GeoPortal Embrapa Milho e Sorgo**: plataforma para disponibilização de bases de dados de informações multidisciplinares georreferenciadas. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 80 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 157). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/974899>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

NERY, R. N.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P. **GeoPhotos**: sistema para realizar a especificação de imagens

georreferenciadas pelo Exif demonstradas por mapas dinâmicos e interativos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015a. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos). No prelo.

NERY, R. N.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES. D. P. **Manual do sistema GeoPhotos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015b. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos). No prelo.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P. **Servidores de mapas**: programação para disponibilizar dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres. Brasília, DF: Embrapa; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 216 p. il. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/90050/1/Servidores-de-Mapas.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES. D. P. **Programação de servidor de mapas para disponibilização de dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013a. 45 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 158). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/977532>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES. D. P. **Manual do usuário do servidor de mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013b. 37 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 160). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/977489>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

SANTOS, A. H. dos; LANDAU, E. C.; NERY, R. N.; PIMENTA, F. M.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES. D. P.; VIANA, M.; FARIA, C. M. de;

FÓIS, N.; SEVERNINI, L. F.; NEVES, A. E. **Instalação do GeoPortal no sistema operacional *Debian***. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos). No prelo.

SILVA, C. N. da. O *Webgis* como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de geografia e cartografia. **Revista GeoAmazônia**, Belém, v. 2, n. 2, p. 19-32, 2013. Disponível em: <http://www.geoamazonia.net/index.php/revista/article/download/2/pdf_1>. Acesso em: 20 nov. 2015.

APÊNDICE I – Glossário de Termos Técnicos (*adapt. de LANDAU et al., 2013*)

Atributos descritivos: variáveis quantitativas ou qualitativas que representam características de cada fenômeno ou objeto georreferenciado, estando organizadas em planilhas ou bancos de dados.

Banco de dados relacional: banco de dados associado a cada mapa temático, contendo informações sobre a localização georreferenciada e os atributo(s) descritivo(s) referentes a cada registro incluído. Permite a modelagem de dados de forma que possam ser percebidos pelos usuários como tabelas, sendo os relacionamentos entre as tabelas que as tornam “relacionais”. As informações sobre a localização georreferenciada e os atributo(s) descritivo(s) referentes a cada registro incluído nos mapas temáticos estão organizadas em um banco de dados relacional. Consultas ao banco de dados relacional associado a um mapa possibilitam responder questões como: “O que existe num determinado local?” e “Quais os locais que possuem uma ou mais características de interesse?”

Base de dados: conjunto de informações interrelacionadas, sistematizadas e estruturadas com o objetivo de atender a um propósito específico, que podem ser manipuladas por meio de um sistema de gerenciamento de base de dados.

Camada, camada temática, *layer*: ver “mapa temático”

Dado espacial: dado com localização geográfica ou posição relativa conhecida.

Formato matricial ou *raster*: formato no qual as informações espaciais são representadas por uma matriz $M(i, j)$, composta por i colunas e j linhas, que definem células denominadas *pixels* (*picture cell*). Cada *pixel* apresenta um valor referente ao atributo representado.

Formato vetorial ou *vector*: formato no qual a localização geográfica dos elementos mapeados é armazenada e representada por vértices definidos por um par de coordenadas. Dependendo da forma e da escala geográfica, os elementos podem ser representados por: pontos, linhas ou polígonos fechados (=áreas). A cada elemento podem ser associados atributo(s) descritivo(s) organizados num banco de dados relacional associado ao mapa.

Geographic Information System (GIS): ver “Sistema de Informações Geográficas (SIG)”.

Geoprocessamento: processamento informatizado de dados georreferenciados, utilizando programas de computador para integração espacial de informações referenciadas geograficamente.

Georreferenciamento (=georreferenciação) ou referenciamento geográfico: atribuição de coordenadas conhecidas, num determinado sistema de referência, a dados ou informações amostradas em campo, mapas, imagens, etc.

Geotecnologia: conjunto de tecnologias para amostragem, processamento, análise e disponibilização de informações com referência geográfica, incluindo técnicas de geoprocessamento, sensoriamento remoto, modelagem espacial, geoestatística.

Informação georreferenciada ou informação espacial: dado com coordenadas conhecidas num determinado sistema de referência, com atributo(s) descritivo(s) associado(s). Aplica-se para indicar a localização geográfica ou posição relativa de cada registro com atributos descritivos associados

Informações multidisciplinares: informações que envolvem um conjunto de áreas do conhecimento ou disciplinas para o estudo integrado e simultâneo de um mesmo problema, estando as relações entre elas definidas de modo explícito ou não. Neste trabalho, foram consideradas multidisciplinares também informações transdisciplinares.

Informações transdisciplinares: informações multidisciplinares que envolvem o conhecimento surgido da **interação** entre duas ou mais áreas do conhecimento.

Integração espacial: integração de bancos de dados georreferenciados com informações de diferentes naturezas, considerando possibilidades oferecidas por sistemas de informações geográficas como: armazenamento padronizado, processamento, análise, integração, modelagem, simulação, consulta, recuperação, visualização e plotagem de resultados, com apresentação de informações na forma de mapas, gráficos, tabelas, bancos de dados, figuras, sistemas multimídia.

Layer: ver “mapa temático”

Mapa temático: também denominado *layer*, tema, camada ou plano de informação, refere-se à representação cartográfica de informações referentes a um determinado tema ou assunto.

Metadados dos mapas: informações sobre propriedades do mapas, incluindo autoria, instituição(ões) responsável(veis), metodologia adotada para a elaboração do mapa temático, fontes consultadas, escala geográfica, projeção cartográfica, variáveis incluídas no banco de dados relacional associado a cada mapa temático, forma de citação, etc.

Modelagem espacial: aplicação de modelos matemáticos e técnicas da computação à análise de padrões e fenômenos complexos com abrangência geográfica.

Pixel (picture cell): Célula relativa à menor unidade de representação de dados em arquivos com formato matricial.

Plano de informação: ver “mapa temático”

Raster: ver “formato matricial”.

Sensoriamento remoto: conjunto de técnicas que possibilitam a obtenção de informações sobre alvos na superfície terrestre (objetos, áreas, fenômenos) por sensores distantes ou remotos, sem contato direto com os alvos. As informações geralmente são obtidas a partir de registros da interação da radiação eletromagnética com a superfície captada através de sensores presentes em plataformas orbitais ou satélites, aviões e fotografias obtidas em campo.

Shapefile: formato de arquivo vetorial, em que a realidade é representada no meio digital através de pontos, linhas ou polígonos georreferenciados. A cada ponto, linha ou polígono são relacionados atributos descritivos (variáveis qualitativas ou quantitativas), organizados formando um banco de dados

relacional associado ao mapa. É um dos formatos mais comuns de arquivo vetorial, tendo sido criado inicialmente pela ESRI (Environmental System Research Institute Inc., Redlands/CA - EUA). As informações são organizadas em um conjunto de no mínimo três arquivos de mesmo nome, com extensões SHP, SHX, DBF.

Sistema de Informações Geográficas (SIG) ou *Geographic Information System (GIS)*; sistema representado pelo conjunto entre hardware, software, informações referenciadas geograficamente e procedimentos computacionais que facilitam organização, armazenamento, análise, gestão, representação e integração espacial de dados com atributos descritivos associados.

Software; programa ou aplicativo de computador.

Tema: ver “mapa temático”; assunto.

Variável: ver “atributo descritivo”.

Vector: ver “formato vetorial”.

Zoom: ampliação/redução, variação de tamanho.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE - 12544